

**Проект технической документации на препарат БИОНЕКС-КЕМИ ЖИДКИЙ марки:
10:10:10, 0:18:20, 21:4:4, 15:7:8, 10:30:0**

Оценка воздействия на окружающую среду

Генеральный директор
ООО «ВАЙРО»

В. Н. Яковин

Москва 2021 г.

А. Основные сведения

1. Наименование агрохимиката

БИОНЕКС-КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 10:10:10, 0:18:20, 21:4:4, 15:7:8, 10:30:0.

2. Заказчик:

ООО «ВАЙРО»

115191, город Москва, Рошинская 2-я улица, дом 4, эт 5 пом Ia ком 1
раб.м.№2

3. Изготовитель/регистрант: (название, ОГРН, адрес, телефон, факс, E-mail):

Кузнецова Мария Вячеславовна, ОГРНИП 304027214000089

Россия, Республика Башкортостан, 450095, г. Уфа, ул. Правды, 32. Тел./факс:
(347) 291-10-17. E-mail: techotdel_bnk@mail.ru

ООО «НВП «БашИнком», ОГРН 1020202557121, Россия, Башкортостан,
450015, г. Уфа, ул. К. Маркса, 37. Тел./факс: (347) 291-10-20. E-mail: bash-inkom@mail.ru

Адрес производства: Республика Башкортостан, г. Кумертау, ул. Промыш-
ленная, 40, корпус 1. Тел./факс: (34761) 346-19.

4. Химическая группа агрохимиката. Область применения, назначение агрохимиката

Жидкое минеральное удобрение с микроэлементами, производимое путем последовательного растворения в воде готовых форм минеральных удобрений, неорганических солей микроэлементов и хелатирующего агента.

Используется для внесения в подкормку под различные сельскохозяйствен-
ные культуры и декоративные насаждения на всех типах почв в открытом и за-
щищенном грунте.

5. Рекомендуемые регламенты применения агрохимиката:

- наименование культур, на которых планируется использование;
- сроки внесения агрохимиката;
- нормы (дозы) и кратность внесения;
- технология применения и меры безопасности при применении.

Рекомендации о транспортировке, применении и хранении агрохимиката
БИОНЕКС КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 10:10:10, 0:18:20, 21:4:4, 15:7:8, 10:30:0 раз-
работаны Индивидуальным предпринимателем Кузнецовой Марией Вячеславов-
ной и предполагают использование его в сельскохозяйственном производстве по
рекомендуемому регламенту применения (Приложение 1).

Ориентировочные нормы и сроки внесения агрохимиката в *сельскохозяй-
ственном производстве*:

- 10:10:10:

- все культуры – некорневая подкормка растений в течение вегетационного
периода из расчета 3-5 л/га, расход рабочего раствора: полевые культуры – 50-200
л/га, плодово-ягодные культуры, виноград – 800-1000 л/га;

- *овощные, плодово-ягодные* – корневая подкормка растений в течение вегетационного периода (внесение с поливными водами) из расчета 3-5 л/га, расход рабочего раствора - в зависимости от нормы полива.

- 0:18:20:

- *все культуры* – некорневая подкормка растений в период плодообразования 2-3 раза из расчета 3-5 л/га, расход рабочего раствора: полевые культуры – 50-200 л/га, плодово-ягодные культуры, виноград – 800-1000 л/га;

- *овощные, плодово-ягодные* – корневая подкормка растений в период плодообразования 2-3 раза (внесение с поливными водами) из расчета 3-5 л/га, расход рабочего раствора: в зависимости от нормы полива.

- 21:4:4:

- *все культуры* – некорневая подкормка растений в начальные фазы развития культуры 1-3 раза (последняя подкормка не позднее, чем за 20 дней до сбора урожая) из расчета 3-5 л/га, расход рабочего раствора: полевые культуры – 50-200 л/га, плодово-ягодные культуры, виноград – 800-1000 л/га;

- *овощные, плодово-ягодные* – корневая подкормка растений (внесение с поливными водами) в начальные фазы развития культуры (последняя подкормка не позднее, чем за 20 дней до сбора урожая) из расчета 3-5 л/га, расход рабочего раствора: в зависимости от нормы полива.

- 15:7:8:

- *все культуры* – некорневая подкормка растений в начальные фазы развития культуры 1-3 раза (последняя подкормка не позднее, чем за 20 дней до сбора урожая) из расчета 3-5 л/га, расход рабочего раствора: полевые культуры – 50-200 л/га, плодово-ягодные культуры, виноград – 800-1000 л/га;

- *овощные, плодово-ягодные* – корневая подкормка растений (внесение с поливными водами) в начальные фазы развития культуры 1-3 раза (последняя подкормка не позднее, чем за 20 дней до сбора урожая) из расчета 3-5 л/га, расход рабочего раствора: в зависимости от нормы полива.

- 10:30:0:

- *все культуры* – некорневая подкормка растений в начальные фазы развития культуры 1-3 раза (последняя подкормка не позднее, чем за 20 дней до сбора урожая) из расчета 3-5 л/га, расход рабочего раствора: полевые культуры – 50-200 л/га, плодово-ягодные культуры, виноград – 800-1000 л/га;

- *овощные, плодово-ягодные* – корневая подкормка растений (внесение с поливными водами) в начальные фазы развития культуры 1-3 раза (последняя подкормка не позднее, чем за 20 дней до сбора урожая) из расчета 3-5 л/га, расход рабочего раствора: в зависимости от нормы полива.

Количество подкормок, оптимальные сроки внесения, кратность внесения и норму расхода удобрения рекомендовано корректировать в каждом конкретном случае в зависимости от вида культуры, технологии ее выращивания, планируемого урожая с учетом агрохимических показателей почвы.

Технология применения

Технология применения агрохимиката БИОНЕКС КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 10:10:10, 0:18:20, 21:4:4, 15:7:8, 10:30:0 разработана и предполагает в сельскохозяйственном производстве типовых и специальных технических средств для работы с водными средами, предназначенных для выполнения агрохимических работ,

а также устанавливает меры безопасности (в т.ч. применение средств индивидуальной защиты).

В сельскохозяйственном производстве для проведения некорневой подкормки рекомендовано использовать серийно выпускаемые опрыскиватели (ОПМ-2001, ОПШ -2000, ОПУ 1/18-200, ОМП-601, ОП-2,0/18, ОПГ-2500-18-05Ф, ОПГ-2500-24-05Ф, SLV-2000 R, ОПВ-1200, ОП-2000, ОВХ-28, ОЗГ-400 и др.).

Корневые подкормки рекомендовано проводить через различные системы полива (капельный полив, дождевальные установки типа ДФ-120 «ДНЕПР», ДДН-70, барабанных дождевальных установок и шланговых систем, также рекомендовано использовать машины типа ПЖУ-4000, ПЖУ-5000, ПЖУ-5000-10 и др.

При приготовлении рабочего раствора в бак опрыскивателя, поливочной системы наливают воду, примерно на 2/3 объема, при включенном перемешивающем устройстве добавляют необходимое количество удобрения, доливают воду до расчетного объема, раствор перемешивают и проводят подкормки.

Не рекомендуется проводить некорневые подкормки в жаркую солнечную погоду.

Нормы расхода рабочего раствора для некорневых и корневых подкормок различных культур в сельскохозяйственном производстве – общепринятые.

При использовании удобрения рекомендовано соблюдать общие требования безопасности (в т.ч. применение средств индивидуальной защиты).

Агрохимикат возможно применять как самостоятельно, так и в баковых смесях с пестицидами, а также с однокомпонентными и комплексными минеральными макро и микроудобрениями, предварительно проверив компоненты баковой смеси на совместимость.

6. Паспорт безопасности (для агрохимикатов отечественного производства) или лист безопасности (для агрохимикатов зарубежного производства), протоколы испытаний продукции

Паспорт безопасности химической продукции (проект).

Протоколы испытаний ИЛ ФГБУ «Центр агрохимической службы «Башкирский»

№ 40-44 от 13.09.2018 г. (Аттестат аккредитации № РОСС. RU. 0001.514153).

Протоколы лабораторных испытаний № 15125 и №15594 от 14.09.2018 г ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан» (Аттестат аккредитации № РОСС. RU. 0001.510408).

7. Регистрация в других странах (номер регистрационного удостоверения, дата выдачи и срок действия, назначение и регламенты применения)

Нет.

8. Нормативная и/или техническая документация для агрохимикатов отечественного производства (для агрохимикатов на основе осадков сточных вод и отходов производства представляется техническая документация на осадки сточных вод и отходы)

Удобрение производится согласно ТУ 20.15.79-108-20672718-2018 и технологическому регламенту.

Б. Общие сведения

1. Качественный и количественный состав агрохимиката (основные и вспомогательные компоненты - для комбинированных агрохимикатов) (допускается приведение показателей качества из таблицы технических условий)

Состав сырья:

- Вода;
- Карбамид по ГОСТ 2081-2010, марка Б для растениеводства, CAS 57-13-6;
- Марганец сернокислый одноводный по ТУ 6-47-53028-10-93, CAS 10034-96-5;
- Кобальт (II) сернокислый 7-водный по ГОСТ 4462-78, CAS 10026-24-1;
- Медь (II) сернокислая 5-водная по ГОСТ 19347-2014, CAS 7758-99-8;
- Аммоний молибденовокислый 4-водный по ГОСТ 3765-78, CAS 12054-85-2;
- Кислота борная по ГОСТ 18704-78, марка Б, CAS 10043-35-3;
- Цинк сернокислый 7-водный по ГОСТ 4174-77, CAS 7446-20-0;
- Калий фосфорнокислый однозамещенный по ГОСТ 4198-75, CAS 7778-77-0;
- Аммоний дигидрофосфат по ГОСТ 3771-74, CAS 7722-76-1;
- Калия гидрат окиси технический по ГОСТ 9285-78, CAS 1310-58-3;
- Трилон БД, динатриевая соль ЭДТА 2-водная по ГОСТ 10652-73, CAS 6381-92-6;
- Лимонная кислота одноводная по ГОСТ 3652-69, CAS 5949-29-1.

Согласно протоколам испытаний ИЛ ФГБУ «Центр агрохимической службы «Башкирский» № 40-44 от 13.09.2018 г. содержание элементов питания по маркам указаны в таблице 1:

Таблица 1

Показатель	Норма по маркам согласно ТУ				
	10:10:10	0:18:20	21:4:4	15:7:8	10:30:0
1. Азот общий (N), %, не менее	9,8		20,8	14,8	9,8
в том числе:					
в амидной форме	9,8	-	20,7	14,7	3,3
в аммонийной форме	-		-	-	6,5
2. Фосфор общий (P ₂ O ₅), %, не менее	10,0	18,0	4,0	7,0	29,0
3. Калий общий (K ₂ O), %, не менее	9,9	19,8	4,03	8,01	-
4. Микроэлементы, %, не менее					
4.1 Бор (В)	0,0105	0,0113	0,0166	0,0212	0,0105
4.2 Молибден (Мо)	0,0018	0,0018	0,0018	0,0019	0,0018
4.3 Медь ЭДТА (Cu)	0,023	0,023	0,024	0,024	0,024
4.4 Цинк ЭДТА (Zn)	0,0099	0,0098	0,0095	0,0090	0,0092
4.5 Марганец ЭДТА (Mn)	0,008	0,0081	0,0086	0,0081	0,0080
4.6 Кобальт ЭДТА (Co)	0,0016	0,0017	0,0021	0,0019	0,0019
5. Массовая доля сухого вещества, %	38	42	47	44	49
6. Плотность, г/см ³	1,20-1,25	1,28-1,32	1,15-1,20	1,20-1,25	1,25-1,30
7. Показатель активности водородных ионов, pH	6,7	6,5	6,3	6,51	6,0

2. Препаративная форма (внешний вид)

Прозрачная жидкость от светло-голубого до зеленого цвета.

3. Содержание токсичных и опасных веществ:

Согласно протоколам испытаний ИЛ ФГБУ «Центр агрохимической службы «Башкирский» № 40-44 от 13.09.2018 г. содержание токсичных и опасных веществ по маркам указаны в таблице 2:

Таблица 2

Наименование показателя	Норма по ТУ	Содержит по маркам				
		10:10:10	0:18:20	21:4:4	15:7:8	10:30:0
Тяжелые металлы, мг/кг, не более:						
Свинец (Pb) (валовая)	32,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
в том числе подвижная	6,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Мышьяк (As)	2,0	0,3	0,25	0,3	0,4	0,3
Кадмий (Cd)	0,5	0,07	0,11	0,07	0,08	0,08
Ртуть (Hg)	2,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Показатели радиационной безопасности:						
Цезий-137 (Cs-137), Бк/кг	-	<5,73	<6,92	<3,44	<2,83	<1,0
Стронций-90 (Sr-90), Бк/кг	-	<2,37	<1,0	<2,0	<2,0	<2,0
Радий-226 (Ra-226), Бк/кг	-	<5,0	<6,0	<5,0	<5,07	<8,59
Торий-232 (Th-232), Бк/кг	-	<3,0	<6,22	<3,43	<5,14	<3,0
Эффективная удельная активность природных радионуклидов, Бк/кг $A_{эфф} = A_{Ra-226} + 1,5 A_{Th-232}$	1000	<9,5	<14,09	<9,46	<11,75	<12,49
Удельная активность техногенных радионуклидов (цезий-137, стронций-90) $A_{Cs/45} + A_{Sr/30}$, отн. ед., не более	1	<0,21	<0,18	<0,14	<0,13	<0,07

- органических соединений (мг/кг) – не требуется ;

- бенз/а/пирена (мг/кг)**- не требуется, так как агрохимикат БИОНЕКС-КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 10:10:10, 0:18:20, 21:4:4, 15:7:8, 10:30:0 не является удобрением на основе отходов производства и сырья природного происхождения, находящегося в зоне возможного влияния выбросов промышленных предприятий, котельных и т.д.

4. Наличие патогенной микрофлоры, в том числе сальмонелл <***> (индекс)

Не требуется, т.к. агрохимикат БИОНЕКС-КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 10:10:10, 0:18:20, 21:4:4, 15:7:8, 10:30:0 не является удобрением на основе навоза, помета или осадков сточных вод.

5. Наличие жизнеспособных личинок и яиц гельминтов <***> (экз./кг)

Не требуется, т.к. агрохимикат БИОНЕКС-КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 10:10:10, 0:18:20, 21:4:4, 15:7:8, 10:30:0 не является удобрением на основе навоза, помета или осадков сточных вод.

6. Наличие цист кишечных патогенных простейших <***> (экз./100 г)

Не требуется, т.к. агрохимикат БИОНЕКС-КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 10:10:10, 0:18:20, 21:4:4, 15:7:8, 10:30:0 не является удобрением на основе навоза, помета или осадков сточных вод.

7. Наличие личинок и куколок синантропных мух <*> (экз./кг)**

Не требуется, т.к. агрохимикат БИОНЕКС-КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 10:10:10, 0:18:20, 21:4:4, 15:7:8, 10:30:0 не является удобрением на основе навоза, помета или осадков сточных вод.

8. Способ обезвреживания (для навоза, помета, осадков сточных вод и др.)

Не требуется, т.к. агрохимикат БИОНЕКС-КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 10:10:10, 0:18:20, 21:4:4, 15:7:8, 10:30:0 не является удобрением на основе навоза, помета или осадков сточных вод.

9. Содержание нитратного азота и соотношение основных элементов питания: азота, фосфора, калия (для азотсодержащих удобрений)

Не содержит нитратного азота.

<*> Для минеральных удобрений, мелиорантов, цеолитов, органических удобрений на основе торфа, известняковых материалов, сапропеля, осадков сточных вод, отходов промышленного производства и пр.

<*> Для агрохимикатов на основе отходов производства и сырья природного происхождения, находящегося в зоне возможного влияния выбросов промышленных предприятий, котельных и т.д.

<***> Для органических удобрений на основе навоза, помета, осадков сточных вод.

В. Сведения по оценке биологической эффективности агрохимиката

1. Сфера применения (сельскохозяйственное производство, личное подсобное хозяйство)

Сельскохозяйственное производство.

2. Культуры

Зерновые, бобовые, овощные, в т.ч зеленные культуры, плодово-ягодные, декоративные.

3. Рекомендуемые регламенты применения (сроки внесения агрохимиката; нормы (дозы), способ и особенности применения, кратность внесения)

Для сельскохозяйственного производства:

Марка	Доза применения	Культура, время, особенности применения
10:10:10	3-5 л/га Расход рабочего раствора: полевые культуры – 50-200 л/га, плодово-ягодные культуры, виноград – 800-1000 л/га	<i>Все культуры</i> – некорневая подкормка растений в течение вегетационного периода
	3-5 л/га Расход рабочего раствора - в зависимости от нормы полива	<i>Овощные, плодово-ягодные</i> – корневая подкормка растений в течение вегетационного периода (внесение с поливными водами)
0:18:20	3-5 л/га Расход рабочего раствора: полевые культуры – 50-200 л/га, плодово-ягодные культуры, виноград – 800-1000 л/га	<i>Все культуры</i> – некорневая подкормка растений в период плодообразования 2-3 раза
	3-5 л/га Расход рабочего раствора: в за-	<i>Овощные, плодово-ягодные</i> – корневая подкормка растений в период плодообразования

	в зависимости от нормы полива	2-3 раза (внесение с поливными водами)
21:4:4	3-5 л/га Расход рабочего раствора: полевые культуры – 50-200 л/га, плодово-ягодные культуры, виноград – 800-1000 л/га	<i>Все культуры</i> – некорневая подкормка растений в начальные фазы развития культуры 1-3 раза (последняя подкормка не позднее, чем за 20 дней до сбора урожая)
	3-5 л/га Расход рабочего раствора: в зависимости от нормы полива	<i>Овощные, плодово-ягодные</i> – корневая подкормка растений (внесение с поливными водами) в начальные фазы развития культуры (последняя подкормка не позднее, чем за 20 дней до сбора урожая)
15:7:8	3-5 л/га Расход рабочего раствора: полевые культуры – 50-200 л/га, плодово-ягодные культуры, виноград – 800-1000 л/га	<i>Все культуры</i> – некорневая подкормка растений в начальные фазы развития культуры 1-3 раза (последняя подкормка не позднее, чем за 20 дней до сбора урожая)
	3-5 л/га Расход рабочего раствора: в зависимости от нормы полива	<i>Овощные, плодово-ягодные</i> – корневая подкормка растений (внесение с поливными водами) в начальные фазы развития культуры 1-3 раза (последняя подкормка не позднее, чем за 20 дней до сбора урожая)
10:30:0	3-5 л/га Расход рабочего раствора: полевые культуры – 50-200 л/га, плодово-ягодные культуры, виноград – 800-1000 л/га	<i>Все культуры</i> – некорневая подкормка растений в начальные фазы развития культуры 1-3 раза (последняя подкормка не позднее, чем за 20 дней до сбора урожая)
	3-5 л/га Расход рабочего раствора: в зависимости от нормы полива	<i>Овощные, плодово-ягодные</i> – корневая подкормка растений (внесение с поливными водами) в начальные фазы развития культуры 1-3 раза (последняя подкормка не позднее, чем за 20 дней до сбора урожая)

4. Биологическая эффективность

4.1. Лабораторные и вегетационные опыты

4.2. Полевые опыты

Эффективность жидких минеральных удобрений с микроэлементами изучалась в ходе испытаний на сельскохозяйственных и декоративных культурах, в которых установлено позитивное влияние этих удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур и качество выращенной продукции.

Регистрационные испытания агрохимиката БИОНЕКС КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 15:7:8 на пшенице озимой сорт Волжская К в условиях южной лесостепной зоны Республики Башкортостан показали, что двухкратная некорневая подкормка агрохимикатом способствовала повышению устойчивости растений к поражению болезнями. Применение агрохимиката оказало положительное влияние на формирование элементов структуры урожая: количество стеблей увеличилось – на 3-4%, длина колоса – на 8-28%, количество зерен в колосе – на 1-3%, масса 1000 зерен – на 5-7%. Урожайность озимой пшеницы повысилась на 0,34- 0,48 т/га (9,6-13,5 %) при урожайности в контроле 3,54 т/га. Наибольшая прибавка урожайности была получена при внесении агрохимиката в дозе 4 л/га. Содержание белка и клейковины в зерне повышалось на 2,7-3,1% и на 1,6-2,2%.

На яровой пшенице, сорт Ватан применение агрохимиката БИОНЕКС КЕМИ ЖИДКИЙ марки 21:4:4 способствовало повышению устойчивости растений к заболеваниям и улучшению показателей структуры урожая. Длина колоса увеличилась – на 11-33%, количество зерен в колосе – на 5-12%, масса 1000 зерен – на 4-7%. Урожайность пшеницы повысилась на 0,21- 0,42 т/га (7,1-14,2 %) при урожайности в контроле 2,96 т/га. Наибольшая прибавка урожайности была получена при внесении агрохимиката в дозе 4 л/га. Содержание белка и клейковины в зерне повышалось на 1,2-2,1% и на 0,3-0,8%.

На сахарной свекле, гибрид Вапити испытания агрохимиката БИОНЕКС КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 10:30:0 показали, что некорневая подкормка растений различными дозами агрохимиката способствовала повышению устойчивости растений к поражению мучнистой росой. Масса и диаметр корнеплода превышали показатели контрольного варианта на 5-6% и на 1-4%, соответственно. Прибавка урожая корнеплодов составила 2,1-2,7 т/га (5,1-6,6%) при урожайности в контроле 41,2 т/га. Использование агрохимиката способствовало повышению сахаристости корнеплодов свеклы на 0,1-0,2 % по сравнению с контролем. Наибольшая продуктивность была получена при внесении агрохимиката в дозах 4 л/га и 5 л/га.

На подсолнечнике, гибрид Савинка (NX11064, S205) применение агрохимиката БИОНЕКС КЕМИ ЖИДКИЙ марки 10:10:10 оказало положительное влияние на биометрические показатели подсолнечника. Диаметр корзинки увеличился на 15-26%, число выполненных семян в корзинке на 15-24 %. Прибавка урожая семян подсолнечника составила 0,12-0,31 т/га (3,3-8,5%) при урожайности в контроле 3,64 т/га. Наибольшая урожайность яровой пшеницы была получена при внесении агрохимиката в дозе 4 л/га. При этой же норме внесения отмечено повышение масличности в семенах подсолнечника на 1,0 % в сравнении с контролем.

На яблоне сорта Белое Летнее испытания агрохимиката БИОНЕКС КЕМИ ЖИДКИЙ марки 0:18:20 показали, что некорневая подкормка яблони по совокупности показателей (пораженности растений болезнями, биометрическим показателям, урожайности и показателям качества плодов) имела положительный результат. Подкормки агрохимикатом способствовали увеличению прироста однолетних побегов во всех вариантах опыта в сравнении с контролем на 11-15%. Доля сформировавшихся плодов на обработанных агрохимикатом деревьях, к началу фазы налива превышала контрольный показатель – на 3,4-4,9%, масса плода – на 6,6-12,8%. Подкормки агрохимикатом способствовали увеличению урожайности плодов на 1,3-4,1 т/га (6,1-19,5%) при урожайности в контроле 21 т/га. В плодах возросло содержание сахаров (на 0,2-0,3%), витамина С (на 1,0-1,4 мг/100 г) и витамина Р (на 7-9 мг/100г) по сравнению с контрольными показателями. Применение агрохимиката во всех дозировках привело к улучшению внешнего вида, состояния мякоти и вкусовых качеств плодов. В результате общий показатель качества плодов увеличился на 0,1-0,4 балла. Наибольший урожай яблок, лучшего качества был получен при применении агрохимиката в дозах 4 л/га и 5л/га.

На томате сорта Инфинити F1 (в условиях защищенного грунта) применение агрохимиката БИОНЕКС КЕМИ ЖИДКИЙ марки 10:10:10 показали, что корневая подкормка растений оказала положительное влияние на продуктивность растений и повышение устойчивости их к болезням. Размер и масса плода под воз-

действием агрохимиката возрастали на 11-21% и на 2-9%, соответственно. Прибавка урожая плодов составила 1,9-2,4 кг/м² (13,8-17,4%) при урожайности в контроле 13,8 кг/м². Оценка качества плодов томата показала, что под воздействием агрохимиката увеличивался процент содержания сахаров и витамина С. Содержание нитратного азота в плодах томата было ниже установленной нормы, и составило по вариантам опыта 110-120 мг/кг.

При экспертизе также учтены результаты эффективности применения близких по соотношению питательных элементов, агрегатному состоянию и сырьевым компонентам продуктов, выпускаемых отечественными и зарубежными производителями, внесенных в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации»: Азосол марки: Азосол 34; Азосол 12-4-6; Азосол 36 Экстра; Азосол 12-4-6 + S; Азосол 6-12-6 (№ гос. рег. 1306-08-204-326-0-0-0-0), производитель ООО «Промышленно-Консалтинговая Компания АДОБ» (Польша); Интермаг Элемент марки: Бор, Фосфор, Кальций, Молибден, Титан, Сера-450, Калий-300, Микро, Микро-Плюс (№ гос. рег. 1659-09-204-366-0-0-0-0), производитель - ООО «Интермаг» (Польша); КОМПО жидкое удобрение марки: Базфолиар 36 Экстра 27 (MgO 3), Базфолиар Актив 3-27-18, Базфолиар Комби Стипп 9 (CaO 15, MgO 1), Нутримикс 2,4, Нутрисид 2,5, Универсальное 7-5-6, Для балконных растений 8-6-6, Для цветущих растений 4-6-6 (№ гос. рег. 1854-10-204-122-0-0-0-1) производитель - КОМПО ГмбХ & Ко. КГ (Германия); Жидкие микроэлементные удобрения «ПОЛИДОН» марки: ПОЛИДОН ЦИНК, ПОЛИДОН МЕДЬ, ПОЛИДОН МАРГАНЕЦ, ПОЛИДОН ЖЕЛЕЗО, ПОЛИДОН БОР, ПОЛИДОН МОЛИБДЕН, ПОЛИДОН КАЛИЙ ПЛЮС, ПОЛИДОН МАГНИЙ, ПОЛИДОН СЕРА, ПОЛИДОН КОМПЛЕКС, ПОЛИФАЙТ, ПОЛИЦИНК, ПОЛИДОН ЙОД, ПОЛИДОН КАЛЬЦИЙ (№ гос.рег. 098-11-544-1 098-11-544-1/231) производитель - ООО «ПОЛИДОН Агро»; Жидкое минеральное удобрение Витанолл марки: N, NP, PK, Микро (№ гос.рег. 434-11-1491-1) производитель - ООО «АГРОМАРКЕТ 24» и др.

5. Результаты оценки биологической эффективности и безопасности в других странах

Испытания не проводились.

Г. Микробиологические агрохимикаты. Сведения о составе и свойствах активного ингредиента и препаративной формы (бактериальных, грибных, на основе продуктов жизнедеятельности микроорганизмов)

Сведения не требуются, т. к. агрохимикат БИОНЕКС-КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 10:10:10, 0:18:20, 21:4:4, 15:7:8, 10:30:0 является минеральным удобрением.

Д. Токсикологическая характеристика агрохимиката (кроме питательных грунтов, торфа, навоза, помета)

1. Класс опасности

Согласно «Гигиенической классификации пестицидов и агрохимикатов по степени опасности» препарат относится к умеренно опасной продукции - 3 классу опасности. (Экспертное заключение ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспо-

требнадзора по токсиколого-гигиенической оценке агрохимиката БИОНЕКС-КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 10:10:10, 0:18:20, 21:4:4, 15:7:8, 10:30:0, 2019 г.)

2. Характер негативного воздействия на здоровье человека

- Острая пероральная токсичность (LD_{50} на белых крысах и белых мышах) – более 5000 мг/кг для марки 10:10:10 и более 5100 мг/кг для марки 21:4:4. Согласно ГОСТ 12.1.007-76 – 4 класс опасности (малоопасные вещества).

- Ингаляционная токсичность в статических условиях (на белых мышах) – в ходе однократной двухчасовой статической ингаляционной затравки в условиях насыщающих концентраций летучих химических веществ агрохимиката марок 10:10:10 и 21:4:4 у подопытных животных не наблюдалось признаков раздражения. Летальных исходов не отмечено;

- Раздражающее действие на слизистые оболочки глаз (на кроликах) – марка 10:10:10 оказывает слабое раздражающее действие на слизистые оболочки глаз при однократном контакте (1 балл), марка 21:4:4 оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки глаз при однократном контакте (1 балл);

- Кожно-раздражающее действие (на белых крысах и морских свинках) – не обладает раздражающим действием (марки 10:10:10 и 21:4:4);

- Кожно-резорбтивное действие (на белых крысах и белых мышах) – не обладает кожно-резорбтивным действием (марки 10:10:10 и 21:4:4);

- Сенсибилизирующее действие (на белых мышах) – не установлено при воспроизведении реакции гиперчувствительности замедленного типа (ГТЗ) (марки 10:10:10 и 21:4:4);

Кумулятивное действие (на белых крысах) – наличие слабого кумулятивного действия ($K_{cum}=6,98$) (марка 21:4:4); отсутствие кумулятивного действия (марка 10:10:10)

3. ПДК в воздухе рабочей зоны

Для агрохимиката в целом - исследования не проводились. Содержание основных компонентов, используемых при производстве агрохимиката, в воздухе рабочей зоны не должно превышать соответствующие гигиенические нормативы: карбамида, борной кислоты - 10,0 мг/м³; меди (II) сернокислой 5-водной - 1,55 мг/м³; аммония молибденовокислого 4-водного - 4,0 мг/м³; кобальта (II) сернокислого 7-водного - 0,05 мг/м³; марганца сульфата моногидрата - 1,5 мг/м³; цинка сернокислого 7-водного - 0,5 мг/м³; лимонной кислоты одноводной – 1 мг/м³; монокалийфосфат - 10 мг/м³; моноаммонийфосфат - 10 мг/м³.

Е. Гигиеническая характеристика агрохимиката

1. Данные о поведении агрохимиката в объектах окружающей среды (почве, воде, воздухе), включая способность к образованию опасных метаболитов

Удобрение не образует токсичных соединений в воздушной среде и в сточных водах в присутствии других веществ.

В процессе применения и разложения удобрения опасные для здоровья человека и окружающей среды метаболиты в почве не образуются.

Согласно представленным материалам, при внесении удобрения в почву в соответствии с предложенными регламентами, содержание токсичных элементов

в почве не превысит соответствующие гигиенические нормативы, установленные для почв сельскохозяйственного назначения (ГН 2.1.7.2041-06, ГН 2.1.7.2511-09).

2. Влияние на качество и пищевую ценность продуктов питания, включая содержание основных элементов питания агрохимикатов и их примесей (тяжелые металлы, радионуклиды и др.)

Применение агрохимиката БИОНЕКС-КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 10:10:10, 0:18:20, 21:4:4, 15:7:8, 10:30:0 не будет оказывать негативного влияния на качество и пищевую ценность продуктов питания, т.к. содержание в нем токсичных примесей, активность природных и техногенных радионуклидов находятся в пределах допустимых значений.

Эффективность удобрения изучена в ходе регистрационных (полевых) испытаний на различных видах сельскохозяйственных культур, в ходе которых установлено позитивное влияние удобрения на урожайность культур и качество выращенной продукции (отчеты: ФГБНУ Башкирский НИИСХ, 2018 г.).

Использование агрохимиката в рекомендованных дозах не приведет к превышению гигиенических нормативов (СанПиН 2.3.2.1078-01) содержания токсичных и опасных соединений в возделываемой сельскохозяйственной продукции.

3. Данные о содержании нитратов в сельскохозяйственной продукции при применении азотсодержащих минеральных удобрений

При соблюдении регламента применения агрохимиката БИОНЕКС-КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 10:10:10, 0:18:20, 21:4:4, 15:7:8, 10:30:0, накопления нитратов в сельскохозяйственной продукции сверх установленных гигиенических нормативов не будет наблюдаться.

По результатам полевых (регистрационных) испытаний агрохимиката БИОНЕКС КЕМИ ЖИДКИЙ марки 10:10:10, на культуре томата сорта Инфинити F1 в условиях Республики Башкортостан (защищенный грунт), проведенных в 2018 году установлено, что содержание нитратов не превышало МДУ согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 (отчет: ФГБНУ Башкирский НИИСХ, 2018 г.).

4. Рекомендации по безопасному хранению, перевозке и применению. При внедрении новых технологий применения (внесения) агрохимиката, а также в случае использования агрохимиката неизученного ранее состава проводится гигиеническая оценка условий их производства и применения (гигиена труда, гигиена окружающей среды)

На всех этапах обращения агрохимиката должны соблюдаться требования действующих в Российской Федерации Санитарных правил и нормативов: СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» (раздел XII. «Санитарно-гигиенические требования к обращению пестицидов и агрохимикатов.»); СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» (раздел XXV. «Требования к технологическим процессам производства, хранению, транспортировке и применению пестицидов и агрохимикатов.»); СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов

среды обитания», «Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» (утверждены Решением Комиссии Таможенного союза от 28 мая 2010 года № 299), СП 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009».

Все работы с агрохимикатом должны выполняться в специальной одежде и средствах индивидуальной защиты кожи и органов дыхания, соответствующих требованиям ТР ТС 019/2011. Во время работы запрещается: пить, принимать пищу, курить. После работы персонал должен снять спецодежду, вымыть руки с мылом и принять душ.

Удобрение хранится в герметично закрытой таре изготовителя в закрытых, сухих, прохладных, обеспечивающих защиту от воздействия прямых солнечных лучей на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов, отдельно от продуктов, лекарств, кормов, в местах, недоступных для детей и животных. Оптимальный режим хранения, обеспечивающий сохранность, при температуре в диапазоне от +5 °С до +30 °С.

При соблюдении условий хранения и транспортирования гарантийный срок хранения агрохимиката – 4 года с момента изготовления.

Упаковка должна соответствовать требованиям, установленным ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки», обеспечивать сохранность продукта и предотвращение возможности загрязнения окружающей среды.

При хранении и реализации агрохимиката БИОНЕКС-КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 10:10:10, 0:18:20, 21:4:4, 15:7:8, 10:30:0 необходимо предусмотреть ограничение свободного доступа работников на расстояние ближе 1 м от упаковок с продукцией.

Упаковки с агрохимикатом следует размещать таким образом, чтобы мощность дозы γ -излучения на поверхности транспортного средства и на поверхности упаковок продукции при хранении не превышала 1 мкЗв/ч (МР 2.6.1.0091-14).

Данный вид агрохимиката пожаро- и взрывобезопасен. Общие требования пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-89. Технологические и складские помещения должны быть укомплектованы любыми средствами пожаротушения (вода, углекислотные огнетушители, сухой порошок, песок). Средства пожаротушения: Огнезащитный костюм в комплекте с самоспасателем СПИ-20.

Транспортировать автомобильным транспортом в соответствии с «Правилами перевозки опасных грузов автомобильным транспортом» или железнодорожным транспортом в соответствии с «Правилами безопасности и порядком ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами при перевозке их по железным дорогам».

Не допускается совместная транспортировка агрохимиката с кормами и пищевыми продуктами.

Удобрение необходимо применять в строгом соответствии с рекомендациями по применению, согласованными и утвержденными в установленном порядке.

Применение агрохимиката возможно только при использовании специальной техники и оборудования.

5. Меры первой помощи при отравлении

При первых признаках недомогания следует немедленно прекратить работу, вывести пострадавшего из зоны воздействия препарата, осторожно снять средства индивидуальной защиты и рабочую одежду, избегая попадания препарата на кожу, немедленно обратиться за медицинской помощью.

При случайном проглатывании препарата - прополоскать рот водой, немедленно дать выпить пострадавшему 1-2 стакана воды со взвесью энтеросорбента (активированный уголь, «Энтерумин», «Полисорб» и др.) в соответствии с рекомендациями по их применению; затем раздражением корня языка вызвать рвоту, после чего вновь выпить 1-2 стакана воды со взвесью сорбента и немедленно обратиться к врачу.

При вдыхании вывести пострадавшего на свежий воздух. При необходимости обратиться за медицинской помощью.

При попадании на кожу - промыть большим количеством проточной водой.

При попадании в глаза - немедленно промыть глаза мягкой струей чистой проточной воды.

При необходимости обратиться за медицинской помощью.

6. Методы определения токсичных примесей в агрохимикате и объектах окружающей среды

Определение содержания токсичных примесей в агрохимикате необходимо проводить в аккредитованных лабораториях по аттестованным или стандартизованным методикам, приведенным в таблице:

Перечень разрешенных методик по определению токсичных примесей в агрохимикатах при проведении регистрационных испытаний

Химический элемент	Наименование нормативного документа	
	Метод атомной абсорбции	Метод индуктивно связанной плазмы
мышьяк (As)*	ПНД Ф 16.1:2.2:3.17-98	ЦВ 5.18,19.01-2005, ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98 (ФР.1.31.2006.02149)
кадмий (Cd)	ПНД Ф 16.1:2.2:2.3.36-2002; РД 52.18.191-89	ЦВ 5.18,19.01-2005, ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98 (ФР.1.31.2006.02149)
ртуть (Hg)	ЦВ 5.21.06-00 "А" (ФР.1.31.2002.00468); ПНД Ф 16.1:2.3:3.10-98 (ФР.1.31.2000.00134);	—
свинец (Pb)	ПНД Ф 16.1:2.2:2.3.36-2002; РД 52.18.191-89	ЦВ 5.18,19.01-2005, ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98 (ФР.1.31.2006.02149)

*- допускается использование альтернативных инструментальных методов анализа для определения содержания мышьяка. Ограничением для выбора метода является его чувствительность, которая должна составлять < 1 мг/кг.

Радионуклиды определяют в соответствии с СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».

Ж. Экотоксикологическая характеристика агрохимиката <*>

<*> Для агрохимикатов на основе отходов производства и сырья природного происхождения, находящегося в зоне возможного влияния выбросов промышленных предприятий.

1. Дождевые черви

1.1 Острая токсичность

1.2 Сублетальные эффекты

Агрохимикат БИОНЕКС-КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 10:10:10, 0:18:20, 21:4:4, 15:7:8, 10:30:0 согласно приведенным выше характеристикам (показатели уровней химического загрязнения) не будет негативно воздействовать на содержание и состояние червей, а также почвенные организмы.

В почвенном растворе агрохимикат будет представлен в виде катионов (K^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Mo^{2+} , Zn^{2+}), анионов ($H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} и PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , BO_3^{3-}) и хелатных соединений микроэлементов, которые активно вовлекаются в круговорот биофильных элементов. Ионные формы элементов и их соединения, входящие в состав агрохимиката, повсеместно распространены в объектах окружающей среды, в том числе в минералах и почвах, входят в состав организмов, являются важными питательными веществами и выполняют определенные биологические функции, как в организме, так и в объектах окружающей среды. Вещества хорошо растворимы в воде и не накапливаются в земных организмах.

Показатели токсичности для червей и почвенных микроорганизмов

Компонент	Показатель	Класс опасности	Источник данных
1	2	3	4
Дигидроорто-фосфат калия	Дождевые черви $LC_{50} > 3500$ мг Р/кг <i>Eisenia fetida</i> , 14 и 28 дней	Не классифицируется	Данные Европейского химического агентства https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14877/1
Карбамид (мочевина)	Дождевые черви Применение карбамида в дозах более 180 кг N/га/год, в течение длительного времени при отсутствии известкования, приводит к подкислению почв и может оказать вредное воздействие на дождевых червей.	Не классифицируется	Wei-Chun Ma., Brussaard, L. & de Ridder, J.A. Long-term effects of nitrogenous fertilizers on grassland earthworms (Oligochaeta: Lumbricidae): Their relation to soil acidification // Agriculture, Ecosystems & Environment, 1990, V.30 (1-2), P.71-80
Борная кислота	Дождевые черви $LC_{50} > 175$ мг В/кг <i>Eisenia fetida</i> , 14 дней Почвенные микроорганизмы NOEC (28 дней) - 419,6 мг В/кг	Не классифицируется	Данные Европейского химического агентства https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15472
Сульфат марганца	Дождевые черви NOEC=1111 мг Мп/кг <i>Eisenia fetida</i> , 21 день Почвенные микроорганизмы NOEC=207 мг Мп/кг	Не классифицируется	Данные Европейского химического агентства https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15179
Трилон Б	Дождевые черви $LC_{50} = 156$ мг/кг <i>Eisenia fetida</i> , 14 дней	3 класс (слаботоксичный)	Данные Европейского химического агентства https://echa.europa.eu/registration

			-dossier/-/registered-dossier/14817/6/1
Сульфат меди	<i>Дождевые черви</i> LC ₅₀ > 155 мг Cu/кг <i>Eisenia fetida</i> , 14 дней <i>Почвенные микроорганизмы</i> NOEC - 11,6 кг Cu/га 28 дней, дыхание, денитрификация	3 класс (слаботоксичный)	Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of confirmatory data submitted for the active substance Copper (I), copper (II) variants namely copper hydroxide, copper oxychloride, tribasic copper sulfate, copper (I) oxide, Bordeaux mixture EFSA Journal 2013;11(6):3235
Сульфат цинка	<i>Дождевые черви</i> NOEC - 199 мг Zn/кг <i>Eisenia fetida</i> , 56 дней <i>Почвенные микроорганизмы</i> NOEC - 100 мг Zn/кг 21 день, денитрификация	3 класс (слаботоксичный)	Данные Европейского химического агентства https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15488

Оценка риска применения препарата для червей и почвенных микроорганизмов

Тест объект	Компонент	Прогнозируемые концентрации агрохимиката в почве	Риск	Триггер
Дождевые черви ¹	Дигидроортофосфат калия	0,65 мг P/кг	5385	10
	Карбамид (мочевина)	1,25 кг N/га	144	5
	Борная кислота	0,0005 мг B/кг	350000	10
	Сульфат марганца	0,0005 мг Mn/кг	2222000	5
	Трилон Б	0,033 мг/кг	4727	10
	Сульфат меди	0,001 мг Cu/кг	155000	10
	Сульфат цинка	0,0005 мг Zn/кг	398000	5
Почвенные микроорганизмы ²	Борная кислота	0,002 мг B/кг	209800	-
	Сульфат марганца	0,002 мг Mn/кг	103500	-
	Сульфат меди	0,0096 кг Cu/га	1208	-
	Сульфат цинка	0,002 мг Zn/кг	50000	-

¹ – расчетная концентрация д.в. в 20 см слое почвы (6-25 л препарата/га/год, плотность почвы 1,2 г/см³)

² – расчетная концентрация д.в. в 5 см слое почвы (6-25 л/препарата/га/год, плотность почвы 1,2 г/см³).

При строгом соблюдении норм технологического регламента и герметизацией технологического оборудования и тары, применение агрохимиката сопряжено с **низким риском** ($R \gg 10$) для дождевых червей и почвенных микроорганизмов.

2. Почвенные микроорганизмы

2.1 Влияние на процессы минерализации углерода

2.2 Влияние на процессы трансформации азота

См. пункт Ж1.

3. Возможность загрязнения окружающей среды

3.1 Почвенный покров

Допустимая антропогенная нагрузка агрохимиката на почвенный покров Российской Федерации рассчитана из дозы применения в 15 л/га/год (5 л/га, 3 раза в год) и представлена в таблице:

Воздействие токсичных компонентов агрохимиката на почвенный покров

Наименование агрохимиката	Антропогенная нагрузка, кг/га/год			
	Свинец	Кадмий	Мышьяк	Ртуть
10:10:10	0,0000019	0,0000017	0,0000075	0,0000019
0:18:20	0,0000020	0,0000028	0,0000071	0,0000020
21:4:4	0,0000018	0,0000016	0,0000072	0,0000018
15:7:8	0,0000019	0,0000019	0,0000094	0,0000019
10:30:0	0,0000020	0,0000020	0,0000081	0,0000020
Нормативно допустимая	1,250	0,013	0,285	0,013

При соблюдении регламента применения величина антропогенной нагрузки, не будет превышать нормативно допустимые значения, а содержание токсичных элементов в почве не превысит соответствующие гигиенические нормативы (СанПиН 1.2.3685-21). Загрязнение почвенного покрова – исключено.

3.2 Поверхностные и грунтовые воды

В процессе деструкции агрохимиката опасные для окружающей среды и токсичные метаболиты не образуются. Агрохимикат представляет собой водный раствор, содержащий неорганические соли и хелатные соединения микроэлементов.

Аммонийный азот легко поглощается почвенно-поглощающим комплексом. Находясь в обменно-поглощенном состоянии, ионы аммония хорошо усваиваются растениями. Вследствие нитрификации аммонийный азот переходит в нитратную форму.

Нитратные формы азота наиболее подвижны в почвах и связываются только биологическим типом поглощения. Биологическое поглощение активно только в теплое время года. С поздней осени до ранней весны нитраты легко передвигаются в почве и в условиях промывного водного режима могут вымываться, что особенно характерно для легких почв.

В теплое время года в почвах преобладают восходящие потоки влаги. А растения и микроорганизмы активно поглощают нитратный азот.

Скорость перехода аммонийного азота в нитратный зависит от необходимых для нитрификации условий: температуры, аэрации, влажности, биологической активности и реакции почвы. Часть азота в результате денитрификации иммобилизуется, превращаясь в органические формы, не усвояемые растениями, а часть переходит в газообразное состояние (N_2 , N_2O , NO и др.) и теряется. Установлено, что в результате этого процесса около 10-12% азота нитратных и 30-40% аммонийных, амидных и аммиачных удобрений оказываются закрепленными в почве в органической форме¹.

Фосфор в почве находится в труднодоступной для растений форме и в отличие от азота, в природе не существует естественных источников пополнения запаса фосфора в почве. Соединения фосфора малоподвижны и слабо мигрируют по профилю почвы. Ион ортофосфорной кислоты – единственное соединение фосфора, биологически поглощаемое растениями. При этом PO_4^{3-} практически не поглощается корневыми системами, HPO_4^{2-} – поглощается в большей степени, а доступнее всего для растений $H_2PO_4^-$. Не поглощенные растениями фосфат-ионы постепенно переходят в состав различных соединений, свойственных конкретно-

¹ Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Агрохимия / Под редакцией Б.А. Ягодина. – М.: Колос, 2002. – 584 с.: ил (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений)

му типу почв. Поглощение проходит путем обменного поглощения твердой фазой почв и катионами магния, кальция, гидроксидами и оксидами металлов по типу химического связывания.

Катионы калия и магния вступают во взаимодействие с почвенно-поглощающим комплексом по типу обменного (физико-химического), а частично и необменного поглощения.

Хелатные соединения микроэлементов является чрезвычайно биоустойчивым соединением и обладают низким потенциалом для биоаккумуляции. Единственным абиотическим путем разрушения в естественных водоемах является фотохимическое разложение хелатного комплекса под воздействием УФ-лучей на поверхности воды.

Основываясь на водорастворимости и коэффициенте сорбции ($\log K_{oc} < 3$) хелатов микроэлементов, можно ожидать низкого потенциала накопления и высокой подвижности в почве. Хелатные соединения долго остаются в подвижном (усваиваемом) состоянии в почве и через корневую систему поступают в стебель и листья без изменений, но через 1-3 суток разрушаются с переходом катиона металла в метаболиты растительной ткани.

Микроэлементы являются естественными компонентами почвы и входят в круговорот геотермодинамических процессов, связывающих и высвобождающих ионы микроэлементов. Свободные ионы микроэлементов прочно сорбируются почвой и их проникновение в грунтовые воды не ожидается.

Для оценки риска загрязнения подземных и поверхностных вод элементами, входящими в состав агрохимиката, проведен модельный лабораторный эксперимент на образцах пахотного горизонта типичной для Московской области дерново-подзолистой почвы, находящейся в сельскохозяйственном использовании (отчет Центра экопестицидных исследований «ЭПИцентр», 2020 г.).

Выщелачивание с вычетом значений холостого эксперимента (мг/колонку).

Марка 21:4:4

такты	B	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Mo	Ni	P
0.5	0,001	0,001	0,008	0,067	0,069	0,152	0,000	0,001	0,000
1	0,001	0,000	0,009	0,038	0,033	0,076	0,000	0,001	0,000
1.5	0,004	0,000	0,006	0,000	0,000	0,032	0,000	0,001	0,000
2	0,001	0,000	0,005	0,000	0,000	0,017	0,001	0,001	0,000
2.5	0,001	0,000	0,003	0,000	0,002	0,004	0,000	0,001	0,000
3	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,025	0,000	0,001	0,000
3.5	0,001	0,000	0,004	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000
4	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000
4.5	0,000	0,000	0,003	0,011	0,025	0,002	0,001	0,000	0,000
5	0,000	0,001	0,007	0,022	0,010	0,021	0,000	0,001	0,014
такты	S	Zn	Cl	NO ₂	NO ₃	PO ₄	SO ₄	NH ₄ ⁺	N _{общ}
0.5	0,256	0,008	0,109	0,069	0,499	0,000	0,684	0,056	0,000
1	0,108	0,010	0,055	0,050	0,250	0,000	0,291	0,085	0,000
1.5	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,000
2	0,000	0,003	0,004	0,000	0,000	0,001	0,000	0,049	0,000
2.5	0,000	0,005	0,000	0,090	0,000	0,000	0,000	0,086	0,000
3	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,019	0,000
3.5	0,000	0,006	0,000	0,108	0,000	0,000	0,000	0,035	0,000
4	0,000	0,009	0,000	0,210	0,000	0,000	0,000	0,038	0,000
4.5	0,021	0,003	0,015	0,125	0,000	0,000	0,030	0,053	0,000
5	0,029	0,021	0,008	0,000	0,000	0,042	0,137	0,055	0,000

Марка 0:18:20

такты	B	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Mo	Ni	P
0.5	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,000	0,000	0,000
1.5	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,006	0,000	0,001	0,000
2	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000
2.5	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,004	0,005	0,001	0,000
3	0,004	0,000	0,001	0,000	0,000	0,021	0,000	0,000	0,000
3.5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	0,000	0,001	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000
4.5	0,000	0,000	0,001	0,000	0,008	0,007	0,002	0,000	0,004
5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,013	0,000	0,000	0,001

такты	S	Zn	Cl	NO ₂	NO ₃	PO ₄	SO ₄	NH ₄ ⁺	N _{общ}
0.5	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1.5	0,000	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,004	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.5	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,033	0,000
3	0,000	0,015	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3.5	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,000
4	0,000	0,002	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,001	0,000
4.5	0,018	0,002	0,000	0,032	0,000	0,012	0,036	0,019	0,000
5	0,055	0,006	0,032	0,000	0,166	0,003	0,161	0,015	0,000

Эксперимент по исследованию выщелачивания компонентов внесенного препарата выявил слабое отличие от холостого эксперимента с дистиллированной водой. Вынос практически всех элементов одинаков для всех вариантов, включая холостой.

Однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) (сравнение содержания иона в растворах, прошедших через почвенный профиль исходной и обработанной почвы)

21.4.4. vs холостой	F	F _{крит.}	p-level	0.18.20 vs холостой	F	F _{крит.}	p-level
B	3,6	4,4	0,07	B	1,1	4,4	0,32
Co	1,1	4,4	0,3	Cu	1,9	4,4	0,18
Cu	7,8	4,4	0,01	Fe	14,7	4,4	0,001
Fe	61,2	4,4	3,4x10 ⁻⁷	Mn	7,1	4,4	0,02
K	0,003	4,4	0,96	Ni	0,01	4,4	0,92
Mg	0,02	4,4	0,82	Zn	18,8	4,4	0,0004
Mn	6,1	4,4	0,02	NO ₂ ⁻	0,6	4,4	0,45
Ni	5,1	4,4	0,04	N-NH ₃ ⁺	0	4,4	1,0
Zn	15,5	4,4	0,001				
NO ₂ ⁻	8,7	4,4	0,01				
N-NH ₃ ⁺	12,6	4,4	0,002				

Превышение ПДК для иона аммония и марганца для варианта 21:4:4. подтверждается статистически. Но при этом необходимо учитывать, что для аммония наблюдается снижение концентраций в фильтрате в последних порциях вплоть до значений ниже ПДК, а медианное значение превышает ПДК всего на 4%, поэтому риск загрязнения грунтовых вод можно считать несущественным. Для марганца превышение ПДК наблюдается в том числе и в холостом варианте. Учитывая это, а также снижение концентраций в последних порциях и сравнительно небольшое отклонение от холостого варианта (46%) по медианному значению можно констатировать низкий риск.

Отметим также, что при создании колонок с почвой естественного сложения неизбежна некоторая разница в величине канальной фильтрации. Это вызывает

разброс значений концентраций при выщелачивании. Наглядной демонстрацией этого является превышение концентраций некоторых ионов в холостом эксперименте по сравнению с опытными вариантами. Таким образом, отличия в концентрациях между холостым и опытными вариантами в пределах 50% можно списать на разброс значений, вызванный разным сложением колонок.

Таким образом, проведенные фильтрационные эксперименты на образцах дерново-подзолистой почвы Московской области в модельных лабораторных условиях (20-см почвенная колонка) показали, что препарат Бионекс Кеми не оказывает существенного влияния на выщелачивание ионов по сравнению с холостым экспериментом с дистиллированной водой. Внесение препарата в десятикратной норме применения (150 л/га), практически не изменяет подвижность элементов, содержащихся в почве.

При соблюдении регламента и технологии применения агрохимиката, учитывая подвижность и стойкость компонентов удобрения, с учетом высокой биодоступности и выноса питательных веществ сельскохозяйственными культурами, не ожидается активной миграции составных компонентов препарата за пределы верхнего корнеобитаемого слоя почвы. Возможность загрязнения поверхностных и грунтовых вод, при применении агрохимиката, сопряжено с **низким риском**.

Для экологического контроля водных объектов необходимо использовать следующие показатели:

ПДК рыб.хоз (фосфат ион, в пересчете на фосфор) – 0,05 мг/л (олиготрофные водоемы); 0,15 мг/л (мезотрофные водоемы); 0,2 мг/л (эвтрофные водоемы);

ПДК рыб.хоз. (бор (ионные формы за исключением боргидридов)) – 0,5 мг/л;

ПДК рыб.хоз. (аммоний-ион) – 0,5 мг/л;

ПДК рыб.хоз. (сульфат анион) – 100 мг/л;

ПДК рыб.хоз. (калий, все растворимые в воде формы) – 50 мг/л;

ПДК рыб.хоз. (цинк, марганец) – 0,01 мг/л;

ПДК рыб.хоз. (медь) – 0,001 мг/л.

3.3 Атмосферный воздух

Составные компоненты удобрения являются нелетучими веществами. Константа Генри (K_H) сырьевых компонентов $K_H < 0,0001$. Таким образом, загрязнение атмосферного воздуха - исключено.

Контроль атмосферного воздуха осуществляется аккредитованной лабораторией по составляющим компонентам удобрения.

ПДК атм.в. карбамида – -/0,2 мг/м³;

ПДК атм.в. аммония молибденовокислого 4-водного (в пересчете на молибден) – -/0,02 мг/м³;

ПДК атм.в. меди (II) сернокислой 5-водной (в пересчете на медь) – 0,003/0,001 мг/м³;

ПДК атм.в. кобальта (II) сернокислого 7-водного (в пересчете на кобальт) – 0,001/0,0004 мг/м³;

ПДК атм.в. марганца сульфата моногидрата (в пересчете на двуокись марганца) – 0,01/0,001 мг/м³;

ПДК атм.в. цинка сернокислого 7-водного (в пересчете на цинк) – -/0,008 мг/м³.

ПДК атм.в. лимонной кислоты одноводной – 0,1/- мг/м³

ПДК атм.в. ортоборной кислоты - -/0,02 мг/м³

ПДК атм.в. аммония молибденовокислого 4-водного - $0,1$, рез., 3 (в пересчете на молибден)

ПДК атм.в. калия фосфорнокислого однозамещенного - для $K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$ $0,15/0,05$, рез., 4

ПДК атм.в. аммония дигидрофосфата - $2/0,2$, рез., 4

3.4 Полезная флора и фауна

3.4.1. Воздействие на растительный покров

Применение агрохимиката БИОНЕКС-КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 10:10:10, 0:18:20, 21:4:4, 15:7:8, 10:30:0 на сельскохозяйственных культурах, оказывает позитивное влияние на развитие растений, увеличение урожайности и улучшение качества продукции.

3.4.2. Воздействие на животный мир

По степени воздействия на теплокровных животных, в соответствии с «Гигиенической классификацией пестицидов и агрохимикатов» удобрение БИОНЕКС-КЕМИ ЖИДКИЙ марки: 10:10:10, 0:18:20, 21:4:4, 15:7:8, 10:30:0 относится к 3 классу опасности (умеренно опасное вещество).

Для подкормок растений используется водный раствор агрохимиката. Таким образом, при строгом соблюдении норм технологического регламента и герметизацией технологического оборудования и тары, применение агрохимиката сопряжено с **низким риском** для наземных позвоночных.